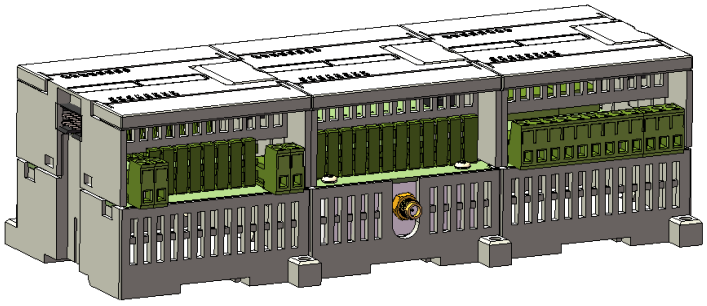
系统说明书



T5000

无线远程测控系统

2009年10月

http://www.sa68.com
info@sa68.com

北京捷麦通信器材有限公司

前言

北京捷麦通信器材有限公司地处于北京市丰台高科技园区，是集科研、开发、生产、销售、技术服务于一体的高科技企业。我公司针对远程自动化控制的应用领域，开发出 T5000 无线远程测控系统。T5000 无线远程测控系统具有多种无线通信方式可供用户选择，其主站具有独特的通信管理功能，分站具有强大的输入输出扩展能力和多种供电方式。

我公司以客户需求理念开拓市场、以产品质量把握市场。所生产的产品广泛地应用于石油、煤矿、气象、交通、电力、水利、林业等行业的遥控、遥测、遥信、遥感、遥调等领域。，以高质量的产品，良好的服务赢得客户一致好评。“敬业、专业、卓越”是捷麦通信的企业精神。我们将以实际行动，不断进取，不断创新，努力开拓，为市场提供质量更优、性价比更高的远程测控产品以及更加完善、更加专业的服务。同时，我们除了提供价廉质优的产品外，更提供自始而终的优质服务。我们对所有产品实行一年包修、终身服务。

你们的成功才是我们的成功！

在线服务与支持

除了文档支持以外，我们还将通过因特网尽我们之所能。网址为：

http：//www.sa68.com

您将在该网站上找到关于系列产品的信息，其内容包括：

常见问题解答、应用示例（应用示例和程序示例）、新发布产品的信息，以及产品的更新或下载。

在“最新动态”拦下，您能了解到所用产品的最新消息。

在“Service”栏下，关于现场服务、维修、备件的信息及其它信息。

技术服务

在技术支持中心，经过高级技术培训的人员可以为您解决您有可能遇到的问题。您可以随时与他们联系。

技术支持热线：010—63331035/36/37/

北京捷麦通信器材有限公司 地址：北京市丰台区菜户营东街甲 88 号鹏润家园静苑 B 座 2504
电传：（010）63331035--37 网址：http://www.sa68.com

目录

第一章　T5000 无线远程测控系统的概述 4

1.1 T5000 无线远程测控系统的功能及特点 4
1.2 T5000 系统的组成 5
1.2.1 T5000 系统的主站组成 5
1.2.2　T5000 系统的分站组成 7
1.3 远程测控系统的数据采集过程 9
1.4 T5000 系统与自制 RTU 的比较 10

第二章 T5000 系统—分站各部分的选择 11

2.1 T5000 系统的分站—供电方式的选择 11
2.1.1 市电供电（T5001-A） 12
2.1.2 直流 24V 供电（T5001-D） 12
2.1.3 太阳能电池供电（T5001-S） 12
2.2 T5000 系统的分站—通信方式的选择 14
2.2.1 T5000 系统分站的数传电台通信方式 15
2.2.2 T5000 系统分站的 GPRS 通信方式 15
2.2.3 T5000 系统分站的短信方式 15
2.3 T5000 系统分站—输入输出（IO）数量和种类的选择 16
2.3.1 T5000 系统的分站的输入输出的数量和种类 16
2.3.2 输入输出规范 18

第三章 T5000 系统—主站各部分的说明 22

3.1 主站信道模块 22
3.2 通信管理程序 23
3.2.1 通信管理程序的主要功能 23
3.2.1、应用举例 25
3.3 OPC 连接方式 26

第四章 应用举例 27

4.1 水源井实时监控与管理系统 27
4.1.1 项目背景 27
4.1.2 水源井系统需求及需求下的系统的配置 27
4.1.3 水源井系统的框图 29
4.1.4 水源井系统用户应用程序举例 29
4.2 使用 T5001 系统组成的油井监测系统 32
4.2.1 项目背景 32
4.2.2 油井监控系统的需求及需求下的系统的配置 32
4.3 使用 T5001 组成的路灯控制系统 34
4.3.1 项目背景 34
4.3.2 路灯控制系统需求及需求下的系统的配置 34
4.4 使用 T5001 组成的粮库监测系统 36
4.4.1 项目背景 36
4.4.2 粮仓监控系统需求及需求下的系统的配置 36

北京捷麦通信器材有限公司　　地址：北京市丰台区菜户营东街甲 88 号鹏润家园静苑 B 座 2504
电传：（010）63331035--37　　网址：http://www.sa68.com

第一章　T5000 无线远程测控系统的概述

1.1 T5000 无线远程测控系统的功能及特点

T5000 无线远程测控系统（以下简称 T5001 系统）是处于主站用户应用程序和各分站现场执行机构之间的一套完整的网络系统，它既包括硬件方面内容，也包括软件方面内容。

T5000 系统可完成如下方面的功能：

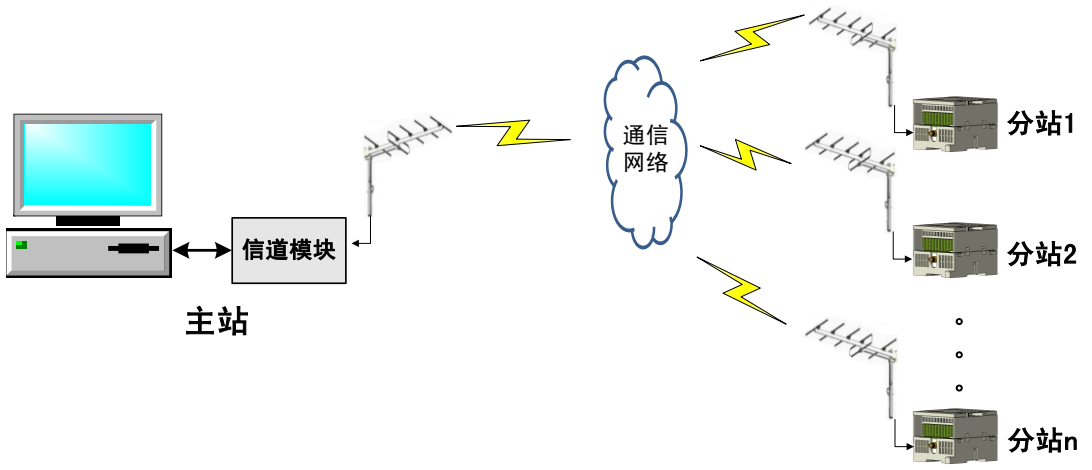
1. 采集各分站的现场数据：包括开关量输入、模拟量输入、交流电测量、计数、频率测量等。
2. 控制各分站的现场执行机构：开关量输出、继电器输出、模拟量输出。
3. 实现主站和分站之间的通信。
4. 分站主动上传数据，实现报警功能

T5000 系统的特点主要包括下面几个部分：

1. 集成了通信管理功能，用户不必像自行采购无线通信模块那样需要了解通信模块的接口特性。
2. 无线通信的方式可以有多种选择，可选的通信方式有:无线数传电台通信方式、GPRS 通信方式、短信通信方式。
3. 输入输出（IO）数量可选，最多可扩展到 128 个开关量或 32 个模拟量。
4. 供电具有多种选择，可选的供电方式有：市电 220V、24V 直流和太阳能电池。

使用T5000系统后，系统集成商和生产设备制造商设计远程测量系统和采集设备时只需关注两点：1、用户控制中心的软件管理部分，2、数据量采集的传感器部分及控制的执行机构，无需为制作和组织系统的电路和通信部分花费时间。可有效提高工程的质量和进度。提高系统的可靠性。

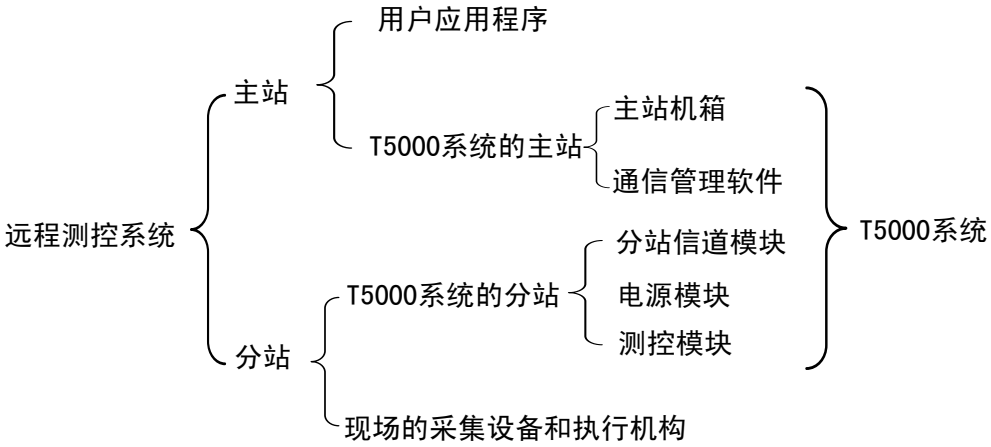
T5000系统示意图如下：



北京捷麦通信器材有限公司　　地址:北京市丰台区菜户营东街甲 88 号鹏润家园静苑 B 座 2504
电传：（010）63331035--37　　网址：http://www.sa68.com

1.2 T5000 系统的组成

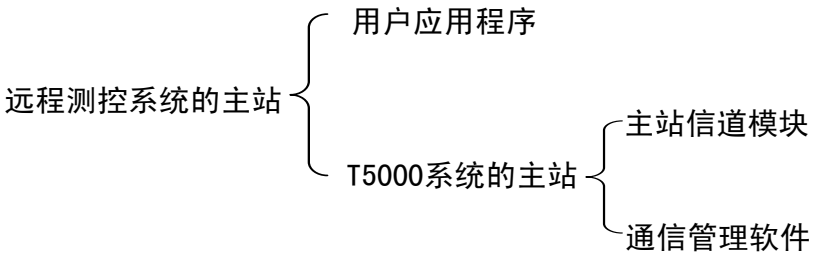
T5000 系统由两部组成：T5000 系统的主站和 T5000 系统的分站。使用 T5000 系统构建远程测控系统时，远程测控系统由两部分组成：主站和分站，其中主站由 T5000 系统的主站和用户应用程序组成，分站由 T5000 系统的分站和现场的采集设备和执行机构组成。



1.2.1 T5000 系统的主站组成

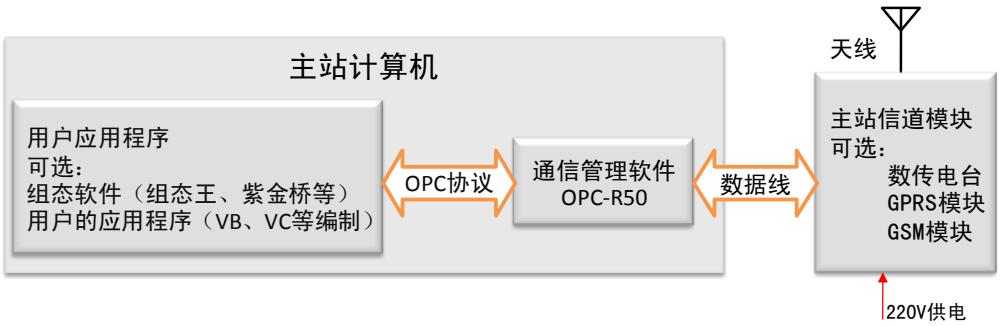
T5000 系统的主站由主站信道模块和通信管理软件组成。

使用 T5000 系统构建远程测控系统时，远程测控系统的主站由两部分组成：1、T5000 系统的主站 2、用户应用程序



使用 T5000 系统构建远程测控系统时，主站这部分的工作对于用户来说，用户不必像单独购买信道模块那样，还需要熟系信道模块的接口特性，费心的编制通信管理程序，而是只需根据实际的系统需求编制用户的应用程序即可。

框图如下：



北京捷麦通信器材有限公司
电传：（010）63331035--37
地址：北京市丰台区菜户营东街甲 88 号鹏润家园静苑 B 座 2504
网址：http://www.sa68.com

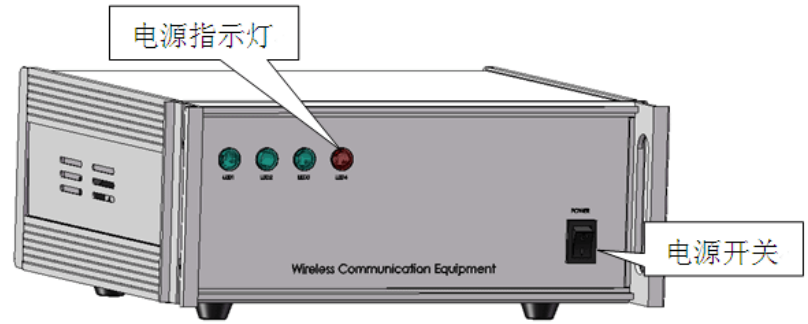
主站信道模块
- 作用：接收来自分站的信息，发送来自通信管理软件的信息
- 通信方式：数传电台、GPRS 模块、GSM 模块。

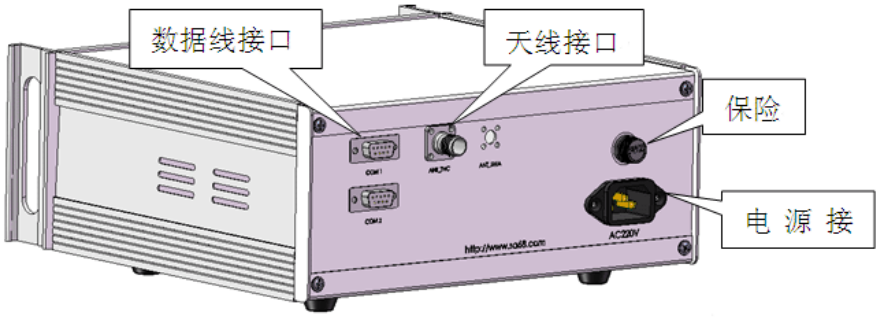
通信管理软件 作用：1、轮询的采集数据，并且可以根据不同的采集周期，分成若干个子轮询。
2、接收分站的主动上传的数据。
3、通信测试—测试系统主站和分站间的通信状况。

用户应用程序
- 作用：主站的逻辑控制，对采集的数据进行分析、运算、存储、显示，给分站的执行机构发送控制命令。
- 可选：组态软件（组态王、紫金桥等）用户的应用程序（VB、VC 等编制）

其中通信管理程序通过计算机所连接的主站信道模块与其它站点进行通信。用户应用程序与通信管理程序的连接采用 OPC 的方式连接，用户的应用程序可由用户使用高级语言编制或使用组态软件形成。

主站信道模块的外形图：





北京捷麦通信器材有限公司 地址：北京市丰台区菜户营东街甲 88 号鹏润家园静苑 B 座 2504
电传：（010）63331035--37 网址：http://www.sa68.com

1.2.2 T5000 系统的分站组成

T5000系统的分站由分站信道模块、电源模块、测控模块三部分组成。

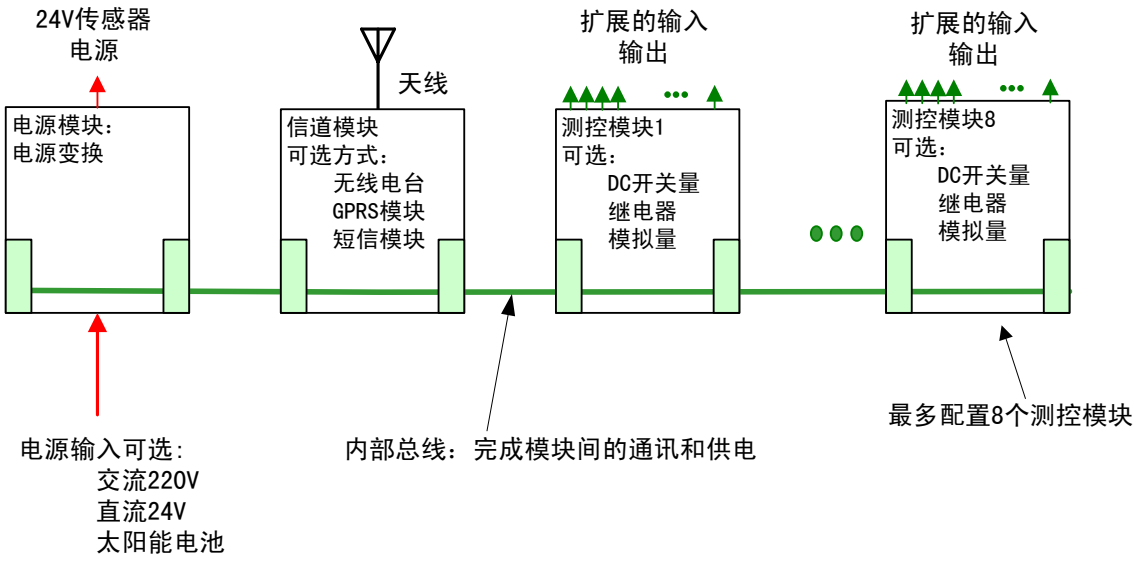
使用T5000系统构建远程测控系统时，远程测控系统的分站由两部分组成：1、T5000系统的分站 2、现场的采集设备和执行机构。

- 远程测控系统的分站
  - T5000系统的分站
    - 分站信道模块
    - 电源模块
    - 测控模块
  - 现场的采集设备和执行机构

使用T5000系统构建远程测控系统时，分站这部分对于用户来说，用户只需将现场的采集设备和执行机构和T5000系统的分站连接即可，不必像单独购买测控模块和信道模块那样，还需要熟系测控模块的接口特性、信道模块的接口特性，费心编制测控模块的管理程序和信道模块的管理程序。

1、 T5000系统的分站

T5000系统的分站由三部分组成分别是分站信道模块、电源模块、扩展测量模块。框图如下：



- 分站信道模块
  - 作用： 1、完成远程测控系统的分站与主站之间的通信，执行主站的命令。
    2、采集所有测控模块的输入输出状态，控制所有测控模块的输出 。
  - 通信方式： 无线电台、GPRS模块、短信模块。

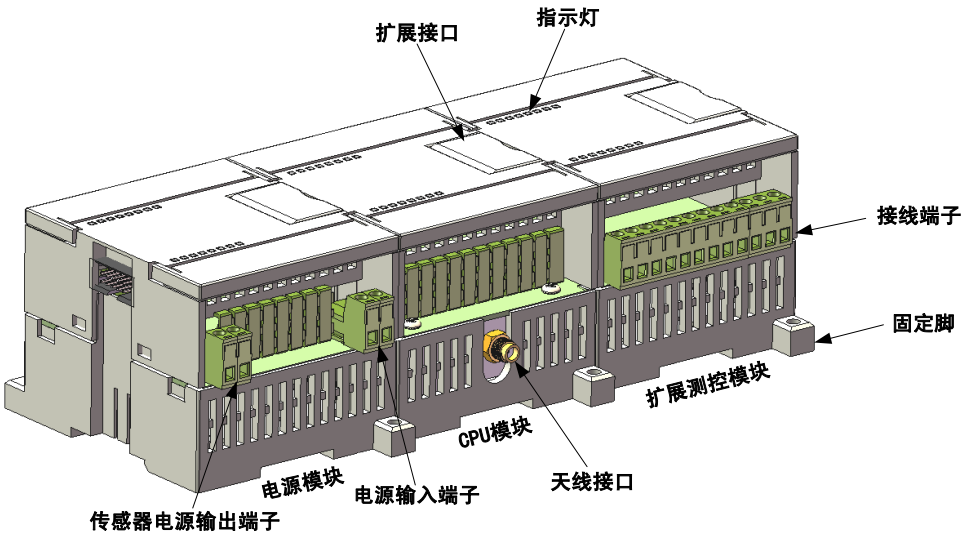
北京捷麦通信器材有限公司 地址：北京市丰台区菜户营东街甲 88 号鹏润家园静苑 B 座 2504
电传：（010）63331035--37 网址：http://www.sa68.com

电源模块
- 作用：将外部的电源转换成系统需要的直流电源，并提供24V传感器电源。
- 电源输入可选：交流220V、直流24V、太阳能电池。

测控模块
- 作用：完成模拟-数字（AD）转换、数字-模拟（DA）转换、数字输入/输出、定时器/计数器、交流电测量的输入输出功能。
- 可选的输入输出：DC开关量、继电器、模拟量。

T5000系统的分站最多配置8个测控模块。T5000系统的分站最小的配置是1个CPU主模块、1个电源模块和1个扩展测量模块。各部分间的通信和供电是靠总线来完成的。

下图是T5001终端外观：



2、 现场的采集设备和执行机构（传感器、电流表等）

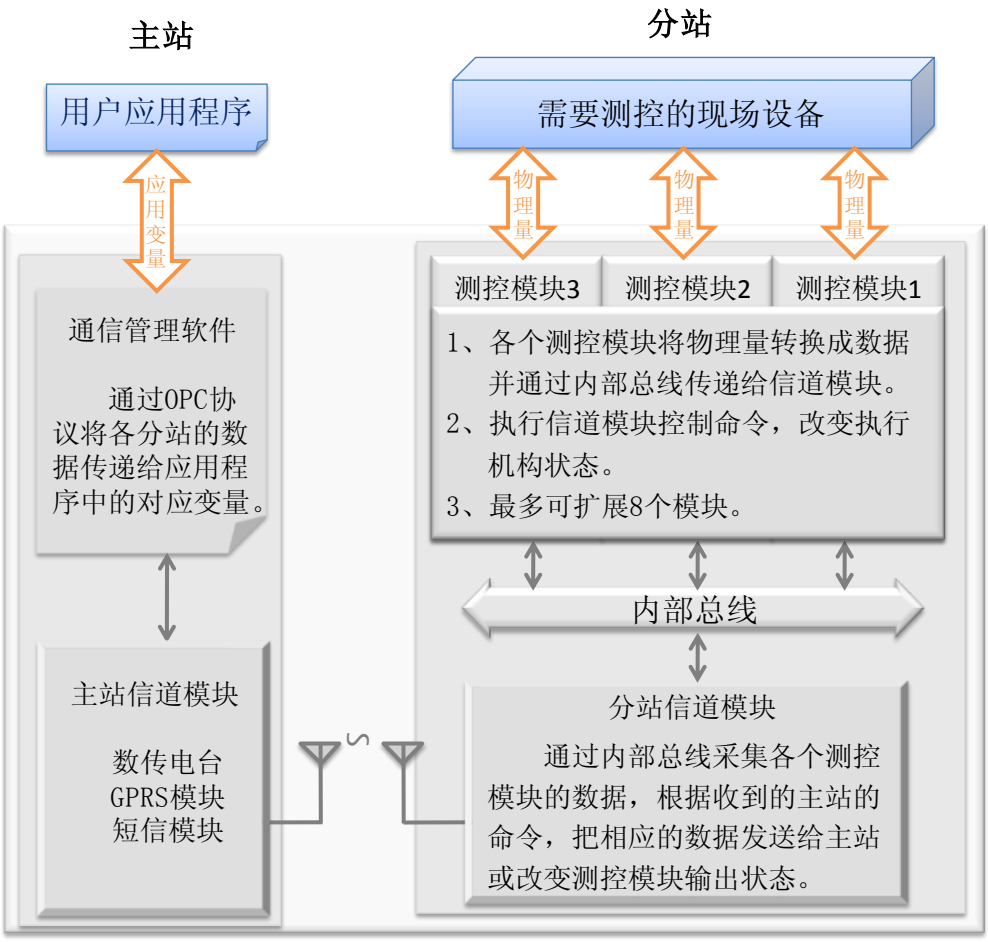
现场的采集设备和执行机构由用户根据具体需要进行配置，并与T5000系统分站连接。

北京捷麦通信器材有限公司　　地址：北京市丰台区菜户营东街甲 88 号鹏润家园静苑 B 座 2504
电传：（010）63331035--37　　网址：http://www.sa68.com

1.3 远程测控系统的数据采集过程

远程测控系统的目的是采集远程站点的物理量数据，根据采集到的数据进行分析、运算、存储、显示。并根据项目需求向远程分站发送命令，操纵远程分站的执行机构使远程分站执行一定的动作。

下图是使用 T5000 系统构建的远程测控系统的框图：



远程测控系统从框图上看，可以简单的看成三部分，1、分站的数据采集的传感器和控制的执行机构（紫色部分）。2、T5000 系统，3、主站的控制程序（白色部分）。当一个实际的远程测控系统的需求确定后，系统的现场仪器（紫色部分）和主站的控制程序（白色部分）也就确定了，构建系统的主要工作是如何将二者有机联系在一起，这个工作就由 T5000 系统（灰色部分）来完成。

具体数据传递过程如下：

远程测控系统的数据的传递过程也可以非常简单看成是当分站上传数据时，现场的采集设备和执行机构的数据（紫色部分）通过 T5000 系统（灰色部分）到达主站的用户应用程序（白色部分）。当主站下置数据时，路径相同方向相反。

北京捷麦通信器材有限公司
电传：（010）63331035--37
地址：北京市丰台区菜户营东街甲 88 号鹏润家园静苑 B 座 2504
网址：http://www.sa68.com

数据传递的具体过程：两种分别是主站下置数据给分站和分站上传数据给主站。当分站上传数据给主站时，图中的紫色部分为被测的物理量，可能是电压、电流、温度、开关量等的输入。这些物理量被测控模块内的信号转换电路转换成数据信号，并通过内部总线传递给分站信道模块，分站信道模块等待由无线信道的来自主站的询问。如果有来自主站的询问后，就会将数据发送给主站信道模块。主站信道模块收到数据后通过主站的计算机串口传递给通信管理程序，通信管理程序再以 OPC 的方式传递给主站控制程序。如果主站的控制程序要将数据下置给分站的执行机构，数据的路径和上述的路径相同方向相反。

T5000 系统不但提供了远程测控系统的硬件平台还提供了通信管理程序这样的软件平台。这个体系不但包括了用户单纯使用无线模块（完成绿色部分功能）或单纯使用测控模块（完成黄色部分功能）所得到的所有功能。还增加了通信管理程序的软件功能（粉色部分），使用户在制作系统时节省了许多时间和精力。

1.4 T5000 系统与自制 RTU 的比较

T5000系统的用户主要是系统集成商和生产设备制造商。用户如果使用单片机及其外围电路自行研制RTU(远程终端设备)与使用T5001系统相比较，主要有以下几点需要考虑：

1、 自行研制需要企业有达到一定水平的技术人员队伍且能长期稳定地为企业服务。
2、 自行研制所需时间长，无法快速建成远程测控系统。
3、 自行研制系统的可靠性需要在工程中不断完善，在完善的过程往往丧失了客户的信任。
4、 自行研制中有些模块仍需要在外面采购。如无线模块。
5、 自行研制的技术方案受制于能够采购的模块的外在特性，往往不是最合理的。
6、 自行研制中有些技术（如通信协议的管理等）用户接触不多。常会造成系统方案不成熟。
7、 自行研制在批量不是很大时，成本大于使用T5000系统。
8、 自行研制易造成企业的小而全，不能发挥企业的核心竞争力。

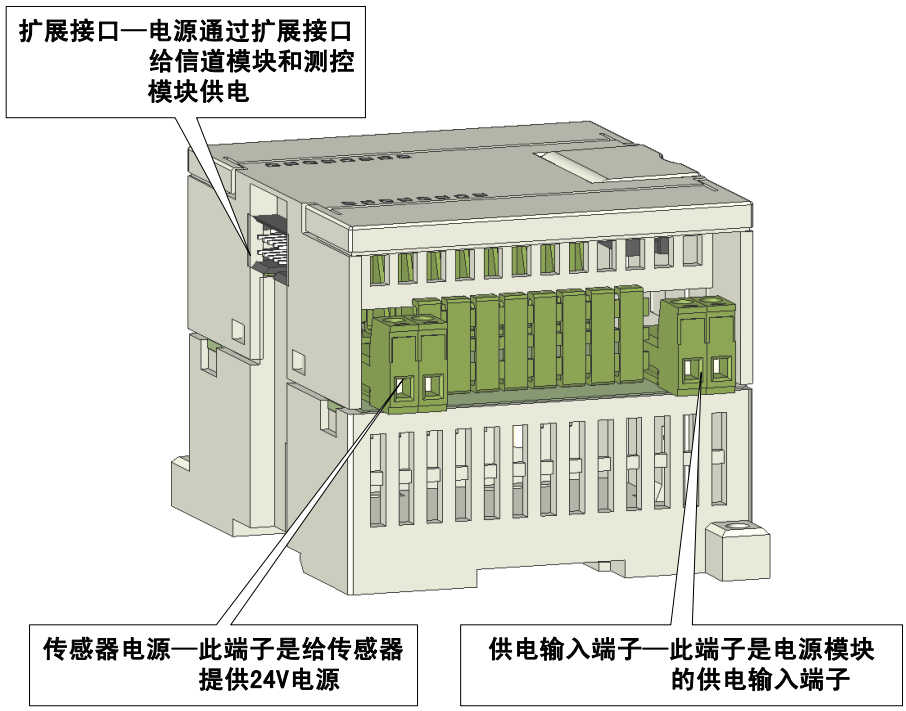
第二章 T5000 系统—分站各部分的选择

T5000系统的分站具有积木式的结构。通过对组成T5000系统分站的各个组成部分的选择，可以使其具有不同的功能。通过对电源方式的选择可使T5000系统的分站使用不同的电源供电，通过对通信方式的选择可使T5000系统的分站使用不同的通信信道；通过对测控模块的选择可以使T5000系统的分站具有不同的输入输出种类和数量。。

2.1 T5000 系统的分站—供电方式的选择

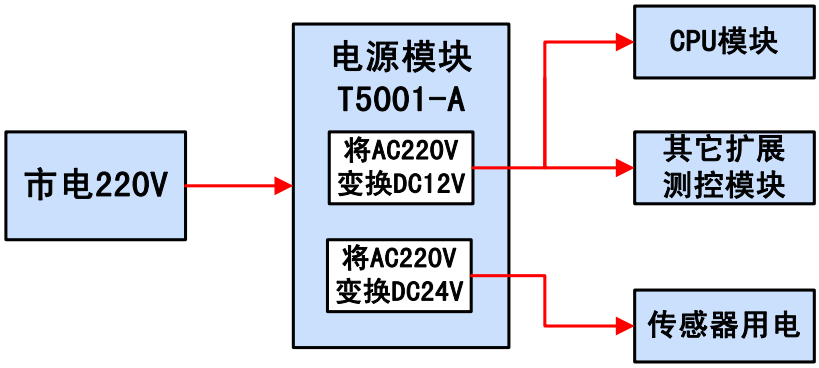
T5000 系统的分站有三种供电方式，每一种供电方式对应一个型号的电源模块，分别是使用 220V 交流供电的 T5001-A 型电源模块，使用 DC24V 直流供电的 T5001-D 型电源模块，使用太阳能供电的 T5001-S 型电源模块，T5001-A 型电源模块和 T5001-D 型电源模块的外观基本一致，而 T5001-S 型电源模块的外观与前两种电源模块略有不同。

下图是 T5001-A 型电源模块和 T5001-D 型电源模块的外观图：



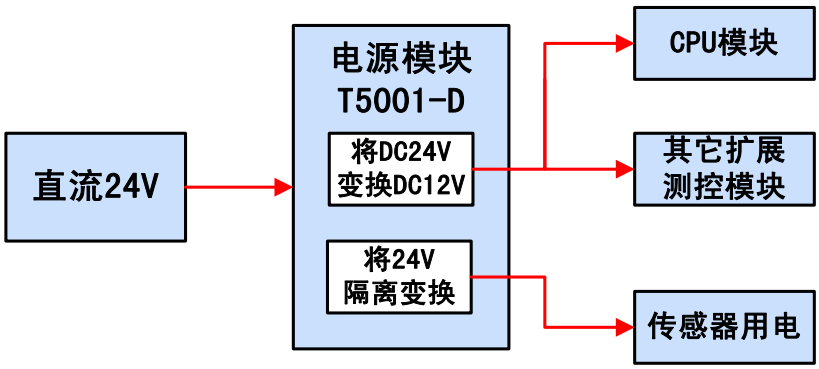
2.1.1 市电供电（T5001-A）

市电供电的框图如下：



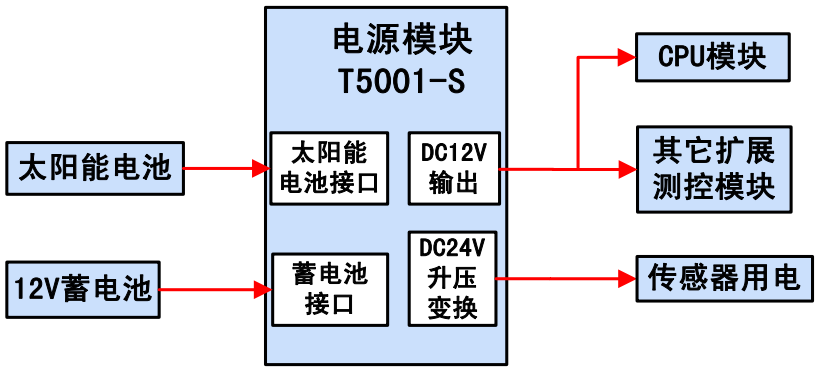
2.1.2 直流 24V 供电（T5001-D）

直流 24V 供电的框图如下：



2.1.3 太阳能电池供电（T5001-S）

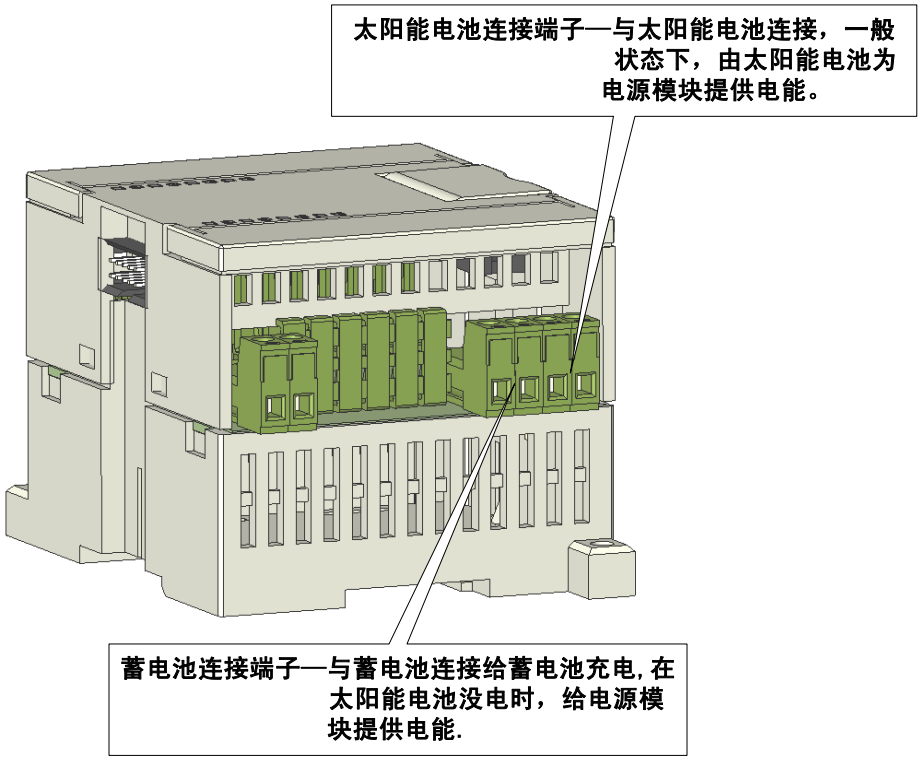
太阳能供电的框图如下：



北京捷麦通信器材有限公司
电传：（010）63331035--37
地址：北京市丰台区菜户营东街甲 88 号鹏润家园静苑 B 座 2504
网址：http://www.sa68.com

T5001_S 型电源模块与其他型号的电源模块相比多了一个蓄电池连接端子。

下图为 T5001-S 的外观图：



在这种方式下需要选择后备电池的容量和太阳能电池的容量。这两种电池的容量选择要考虑以下几个因素：

1、 所有用电模块的用电总和。（配置软件将直接为您提示该信息）

2、 使用地点的平均日照时间和强度。

3、 使用地点的气象温度。

具体的太阳能电池的选型和蓄电池的选型请参照附录中的《太阳能供电系统-电池的选型办法》

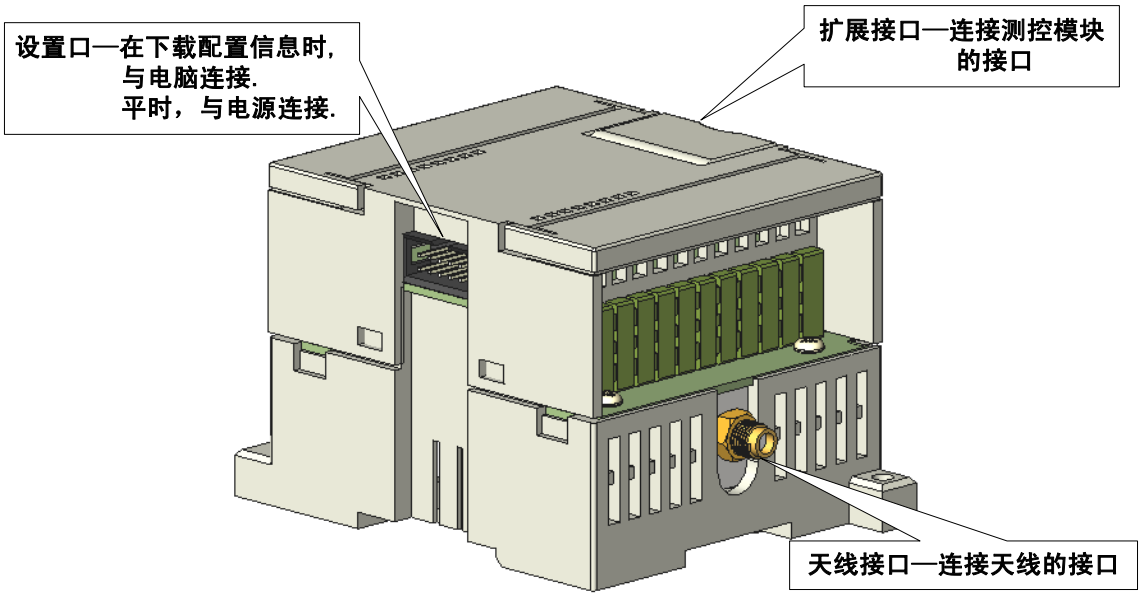
北京捷麦通信器材有限公司 地址：北京市丰台区菜户营东街甲 88 号鹏润家园静苑 B 座 2504
电传：（010）63331035--37 网址：http://www.sa68.com

2.2 T5000 系统的分站—通信方式的选择

通信方式的灵活性和便捷性是 T5000 系统的最大特点。T5000 系统的分站的通信方式有三种分别是：无线数传电台通信、GPRS 通信 、短信通信，无论用户选择那一类通信方式，均不必了解模块的通信协议和驱动过程，就可以实现系统的通信。不同型号的分站信道模块对应不同的通信方式，选择模块的型号就等于选择通信方式，分站信道模块有 5 个型号，T5000 系统的分站的通信方式和分站信道模块型号对应关系如下表：

分站信道模块型号：	无线通信方式：	备注：
T5000-21DH	数传电台	前三个型号虽然都使用无线数传电台通信方式，但通信距离、功率等参数不同，
T500-21DM	数传电台	
T5000-21DL	数传电台	
T5000-G200	GPRS 通信	
T5000-G100	短信通信	

不同型号的分站信道模块的外观是一致的，外观如下图：



北京捷麦通信器材有限公司
电传：（010）63331035--37
地址：北京市丰台区菜户营东街甲 88 号鹏润家园静苑 B 座 2504
网址：http://www.sa68.com

2.2.1 T5000 系统分站的数传电台通信方式

使用无线数传电台通信主要有以下优缺点：优点：设备可移动、设台简单、费用较低、半径 10 公里以下网络建设费用低。缺点：需要频率审批、距离大于 20 公里时需要中转，半径 10 公里以上络建设费用开始增高。可选的分站信道模块的具体参数如下：

型 号	频率范围	功 率	传输距离
T5000-21DH	227-233M	25W	15 - 25km
T5000-21DM	227-233M	5W	10 - 15km
T5000-21DL	227-233M	500mW	1~ 3km

2.2.2 T5000 系统分站的 GPRS 通信方式

GPRS 通信方式是建立在公众网上的一种通信方式，在国内网络的运营商是中国移动。与中国联通的 CDMA 网络各有特点。与无线数传电台相比主要有如下特点，优点：使用公众网络通信范围大、网络可靠性较高。建网迅速。各分站可同时发送数据。缺点：可靠性依赖互连网和 GPRS 无线分组业务，通信范围受限于 GSM 网络范围。响应速度较慢。使用时需要付费。使用 GPRS 通信方式的信道模块的型号是 T5000-G200。

2.2.3 T5000 系统分站的短信方式

优点：可与手机直接通信。

缺点：响应速度较慢。数据量大时费用较高。

使用短信通信方式的信道模块型号是 T5000-G100。

北京捷麦通信器材有限公司 地址:北京市丰台区菜户营东街甲 88 号鹏润家园静苑 B 座 2504
电传：（010）63331035--37 网址：http://www.sa68.com

2.3 T5000 系统分站—输入输出（IO）数量和种类的选择

2.3.1 T5000 系统的分站的输入输出的数量和种类

T5000 系统分站的输入输出数量和种类是 T5000 系统分站内所有测控模块的输入输出数量和种类之和。选择不同数量和种类的测控模块 T5000 系统的分站得到不同的输入输出的数量和种类。可以根据用户需求进行配置，IO 数量最多可扩展到 128 个开关量或 32 个模拟量，相应的测控模块的数量最多扩展到 8 个。

测控模块的种类见下表：

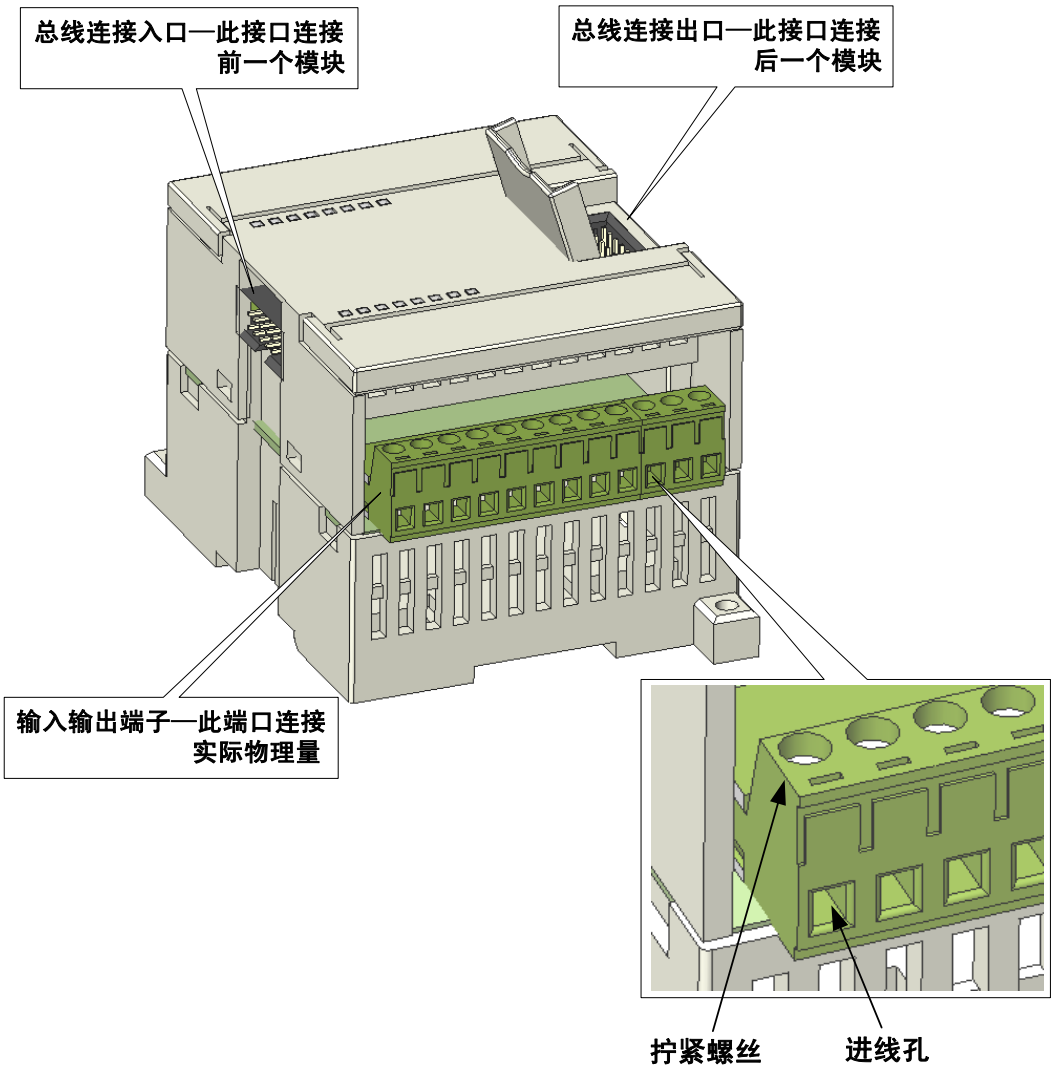
模块型号	名称	功能
T5021-16DX	开关量输入	16 路 DC24V 输入
T5022-12XR	继电器输出	12 路继电器输出，每路两端子
T5022-16DT	晶体管输出	16 路晶体管开路输出
T5023-14XR	继电器混合	6 路继电器输出，每路两端子。8 路 DC24V 输入
T5023-16XT	晶体管混合	8 路 DC24V 输入，8 路晶体管开路输出
T5032-02IV	模拟量输出	2 路模拟量输出。输出范围：0—20mA，4—20mA，0—10V
T5033-04IV	模拟量混合	4 路模拟量输入。2 路模拟量输出。
T5031-08IV	模拟量输入	8 路模拟量输入。范围+/-15mV—+/-2.5V 6 挡电压。+/-20MA 电流。带热电偶测量。
T5034-03	交流电测量	电压量程：10—500V 6 档可选。电流量程：1—20A 4 档可选。可测：电压、电流等 10 个参数。
T5035-01	交流电测量	电压量程：10—500V 6 档可选。电流量程：1—20A 4 档可选。可测：电压、电流等 10 个参数。

每种扩展测控模块的技术细节参见具体的扩展模块的技术手册。

例 1：如果 T5000 系统的分站配置了 3 个测控模块，分别是 1 个 T5023-16DX、1 个 T5032-02IV. 1 个 T5031-08IV，那么 T5000 系统的分站的输入输出数量和种类为：8 路开关量输入、8 路开关量输出、2 路模拟量输出、8 路模拟量输入。

例 2：如果 T5000 系统的分站配置了 8 个测控模块，分别是 4 个 T5021-16DX、4 个 T5032-02IV。那么 T5000 系统的分站的输入输出数量和种类为：64 路开关量的输入、8 路模拟量的输出。

测控模块的外观如下图所示：



北京捷麦通信器材有限公司
电传：（010）63331035--37
地址：北京市丰台区菜户营东街甲 88 号鹏润家园静苑 B 座 2504
网址：http://www.sa68.com

2.3.2 输入输出规范

开关量输入规范

常规	24 VDC 输入
类型：	漏型/源型（IEC 类型 1 漏型）
额定电压：	24VDC 4mA 典型值
最大持续允许电压：	30VDC
浪涌电压 ：	35VDC 0.5s
逻辑 1（最小）：	15VDC 2.5mA
逻辑 0（最大）：	5VDC 1mA
输入延迟	可选择的（0.2～12.8ms）
连接 2 线接近开关传感器（Bero） 允许的漏电流（最大）	1mA
隔离（现场与逻辑） 光电隔离 隔离组	是 500VAC，1 分钟 见接线图
同时接通的输入	所有
电缆长度（最大） 屏蔽 未屏蔽	普通输入 500 米，HSC 输入 50 米 普通输入 300 米

：

北京捷麦通信器材有限公司 地址：北京市丰台区菜户营东街甲 88 号鹏润家园静苑 B 座 2504
电传：（010）63331035--37 网址：http://www.sa68.com

开关量输出规范：

常规	24VDC 输出	继电器输出
类型	固态 MOSFET 1（信号源）	干触点
额定电压	24 VDC	24 VDC 或 250 VAC
电压范围	20.4--28.8 VDC	5 至 30 VDC 或 5 至 250 VAC
浪涌电流（最大）	8A，100ms	5A ，4s@10%占空比
逻辑 1（最小）	20VDC，最大电流	--
逻辑 0（最大）	0.1VDC，10KΩ负载	--
每点额定电流（最大）	0.75A	2.0A
每个公共端的额定电流（最大）	6A	10A
漏电流（最大）	10 A	--
灯负载（最大）	5W	30WDC；200WAC3，4
感性嵌位电压	L+ 减 48VDC，1W 功耗	--
接通电阻（接点）	0.3(典型（最大 0.□ (）	0.2(（新的时候的最大值）
隔离 光电隔离（现场到逻辑） 逻辑到接点 电阻（逻辑到接点） 隔离组	500VAC，1 分钟 -- -- 见接线图	-- 1500VAC，1 分钟 100M(见接线图
延时（最大.） 从关断到接通（□ s 从接通到关断（□ s 切换	2□ s(Q0.0 和 Q0.1)，15□ s(其它） 10□ s(Q0.0 和 Q0.1），130 s （其它） --	-- -- 10ms
脉冲频率（最大）	20kHz 2（Q0.0 和 Q0.1）	1Hz
机械寿命周期	--	10,000,000（无负载）
触点寿命	--	100,000（额定负载）
同时接通的输出	所有的都在 55 C（水平），所有的都在 45 C（垂直）	
两个输出并联	是的，只有输出在同一个组内	
电缆长度（最大） 屏蔽 非屏蔽	500m 150m	

1、当一个机械触点接通 CPU 或任意扩展模块的供电时，它发送一个大约 50 毫秒的"信号到数字输出，您需要考虑这一点，尤其是您使用触够响应短脉冲的设备时。

2、依据于您的脉冲接收器和电缆，附加的外部负载电阻（至少是额定电流的 10%）可以改善脉冲信号的质量并提高噪音防护能力。

3、带灯负载的继电器使用寿命将降低 75%，除非采取措施将接通浪涌降低到输出的浪涌电流额定值以下。

4、灯负载的瓦特额定值是用于额定电压的。依据正被切换的电压，按比例降低瓦特额定值（例如 120VAC--100W）。

北京捷麦通信器材有限公司 地址:北京市丰台区菜户营东街甲 88 号鹏润家园静苑 B 座 2504
电传：（010）63331035--37 网址：http://www.sa68.com

模拟量输入规范

常规	模拟量输入
输入数量	2 点
模拟量输入字节	单端
电压范围	10V
数据字格式，满量程范围	--32,000 至+32,000
DC 输入阻抗	100KΩ
最大输入电压	30VDC
分辨率	11 位，加 1 符号位
LSB 值	4.88mV
隔离	无
精度 最差情况，0 至 55C 典型，25C	2.5%满量程 1.0%满量程
重复性	0.05%满量程
模拟到数字转换时间	125msec
转换字节	SigmaDelta
步响应	最大 250ms
噪音抑制	典型为--20dB@50Hz

北京捷麦通信器材有限公司
电传：（010）63331035--37
地址：北京市丰台区菜户营东街甲 88 号鹏润家园静苑 B 座 2504
网址：http://www.sa68.com

模拟量输出规范

常规	模拟量输出
输出数量	1 点
信号范围 电压 电流	0～10V（有限电源） 0～20mA（有限电源）
数据字格式，满量程范围	0 至+32767
数据字格式，满量程范围	0 至+32000 12 位
分辨率，满量程	2.44mV
LSB 值 电压 电流	4.88 A
隔离	无
精度 最差情况，0 至 55 C 电压输出 电流输出 典型，25 C 电压输出 电流输出	2%满量程 3%满量程 1%满量程 1%满量程
建立时间 电压输出 电流输出	50S 100S
最大输出驱动 电压输出 电流输出	 ≥5000(最小 (500(最大

北京捷麦通信器材有限公司 地址：北京市丰台区菜户营东街甲 88 号鹏润家园静苑 B 座 2504
电传：（010）63331035--37 网址：http://www.sa68.com

第三章 T5000 系统—主站各部分的说明

T5000 系统的主站是由主站信道模块和通信管理程序组成，使用 T5000 系统构建远程测控系统时，远程测控系统的主站由 T5000 系统的主站和用户应用程序组成，其中用户的应用程序是由用户根据所建系统的实际需求使用高级语言或组态软件编制形成，而通信管理程序与用户应用程序采用 OPC 的方式连接，本章将对主站信道模块、通信管理程序、OPC 的连接方式逐一进行介绍。

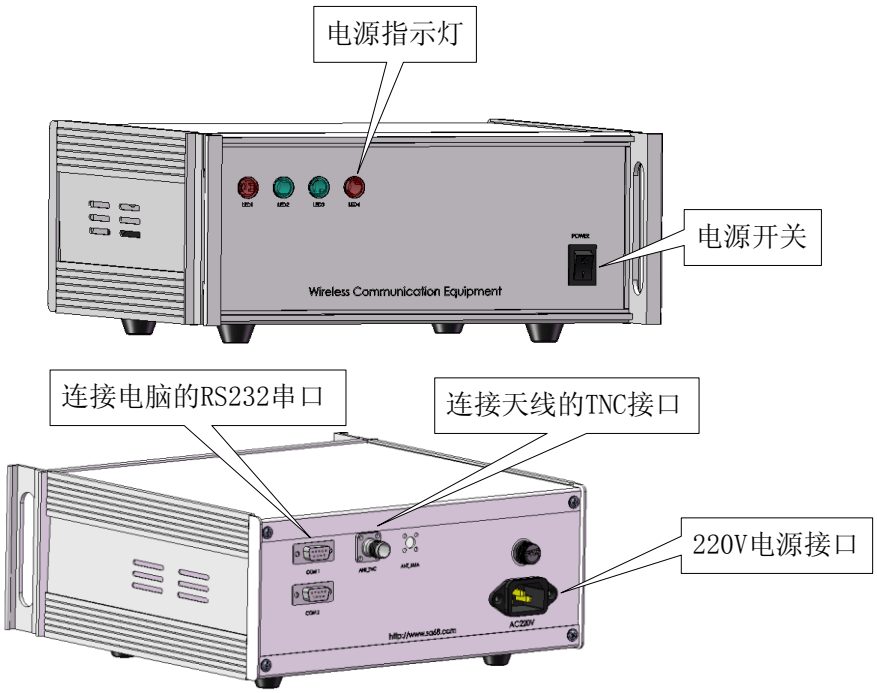
3.1 主站信道模块

主站信道模块有三种通信方式，分别是无线数传电台通信方式、GPRS 通信方式、短信通信方式，主站信道模块有五个型号，主站信道模块的型号和通信方式的对应关系如下：

主站信道模块型号：	无线通信方式：	频率范围	功 率	传输距离
T5001-Z-F21DH	数传电台	227-233M	25W	15 - 25km
T5001-Z-F21DM	数传电台	227-233M	5W	10 - 15km
T5001-Z-F21DL	数传电台	227-233M	500mW	1~ 3km
T5001-Z-G200	GPRS 通信	900M		GPRS 网
T5001-Z-G100	短信通信	900M		GSM 网

分站的通信方式与主站的通信方式是相对应的，当主站使用 GPRS 通信方式时，分站相应的也要使用 GPRS 通信方式，主站信道模块的供电输入为 220V 市电。与电脑的连接端口为 RS232 接口。

主站信道模块的外观图如下：



北京捷麦通信器材有限公司 地址:北京市丰台区菜户营东街甲 88 号鹏润家园静苑 B 座 2504
电传：（010）63331035--37 网址：http://www.sa68.com

3.2 通信管理程序

通信管理程序是由本公司提供给用户使用。名称叫做 OPC-R50。用通信管理程序 OPC-R50 可以使用户免除在建立系统的过程中所需要的对通信设备的通信格式和轮询等操作细节的了解，减少系统建立的工作量，加快系统的研发过程。使用户的精力主要面对应用模型。

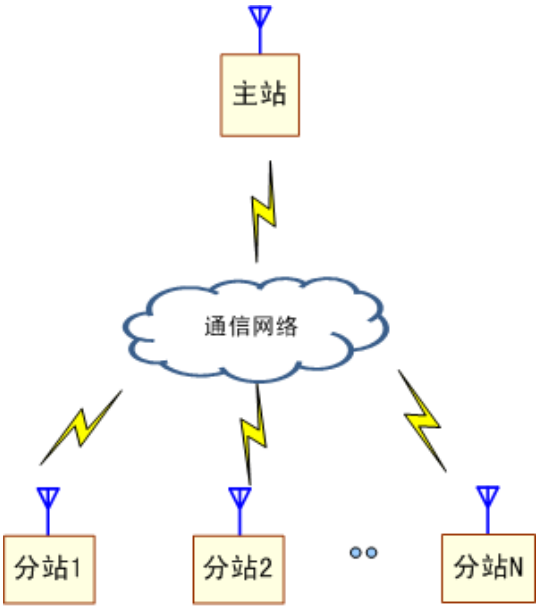
3.2.1 通信管理程序的主要功能

1、轮询的数据采集功能

通信管理程序的轮询数据采集功能，可使系统工作在主站轮询的数据采集方式下。

轮询方式是主站按一定的周期依次向分站发送请求，分站收到请求后向主站发送响应的一种通信操作。发送的请求中包含向分站查询的数据和下置给分站的数据。发送的响应中包含分站回复的数据和对下置数据的确定。发送的请求数据称为**请求**，对应的响应称为**请求响应**。点对多点通信的示意图：

在这个示意图中共有 N 个分站。主站在进行数据采集时首先向分站 1 发出数据请求，分站 1 收到数据请求后向主站发送请求响应，主站完成对分站 1 的数据采集。然后主站继续采集分站 2，完成分站 2 的数据采集后继续采集下面的分站直至分站 N。



点对多点通信示意图

完成了对分站 N 的数据采集后主站已经完成了对所有的分站的一次数据采集。下面是否再一次开始对分站 1 的采集要看设定的轮询周期是否到时。轮询周期是指主站开始一次对所有分站的采集与下一次开始对所有分站的采集的时间间隔。

由于轮询分站时要花费一定的时间，有些通信过程还要产生一定的费用。又由于主站所属分站的性质不同，主站对分站的轮询所采集的数据不同、采集周期也不同。通信管理程序可将主站对分站的轮询分成若干个子轮询。每个子轮询可用不同的采集周期，每个子轮询中分站的集合不与其它子轮询分站集合相交叉。子轮询分站集合之和等于这个信道的所有分

站。采用子轮询的方法能够提高响应速度、节省通信费用和采集不同的数据。通信管理程序对轮询的设置就是对所有子轮询的设置。

2、接收分站的主动上传数据的功能

通信管理程序接受分站主动上传数据的功能，可是系统工作在主站等待的数据采集方式下

主站等待方式，主站平时不发送数据，当分站有需要时主动发送数据给主站，主站收到分站的数据后向分站发送响应的一种通信操作。分站主动发送的数据称为**主动上传数据**，主站向分站发送的响应为**主动上传响应**。

在许多报警的应用情况下，一方面系统的业务数据量非常小，另一方面有数据要传送时要求系统反应快。在这种应用中，若用轮询的方式一方面系统总是在传送几乎不变的状态数据，另一方面当有的分机要传送报警数据时，就要等到轮询轮到此分机的位置，平均等待的时间是半个轮询周期，最长的等待时间是一个轮询周期。过长的等待时间在许多报警系统中是不能容忍的。主站等待方式能够满足这种应用的特殊性。

如果系统是工作在主站等待方式下，当分站有要发送数据时分站就会主动上传报警数据。主站收到报警数据后就会更新变量的数值并且发送响应数据给对应的分站。

在数传电台的通信方式下，由于主站等待方式的分站主动上传数据的时刻是随机的，当主动上传数据的情形经常发生以至于会产生不同的分站发送数据时相互冲突。这种方式就不太适合这种应用。主站等待方式要求不同的分站发送数据时相互冲突的概率非常小。但在 GPRS 通信方式和短信通信方式下根本不存在冲突

3、上述两种功能可同时使用

通信管理程序的轮询数据采集功能和接受分站的主动上传数据功能同时使用时，可使系统工作在混合的数据采集方式下

混合方式是主站轮询方式和主站等待方式并存在一个点对多点系统中的方式。

只要主站访问分站和分站主动上传数据的通信没有冲突或冲突的概率非常小，主站的定时轮询和分站的主动上传就可以同时并存。使用 GPRS 信道和短信信道时通信根本就不存在冲突。使用无线数传电台时主站和分站同时发送数据就会产生干扰和冲突，所以使用无线数传电台时要想使这两种方式同时并存就要求：主站访问次数很少并且分站报警次数也很少即主站访问和报警通信冲突的概率很小。

北京捷麦通信器材有限公司 地址：北京市丰台区菜户营东街甲 88 号鹏润家园静苑 B 座 2504
电传：（010）63331035--37 网址：http://www.sa68.com

3.2.1、应用举例

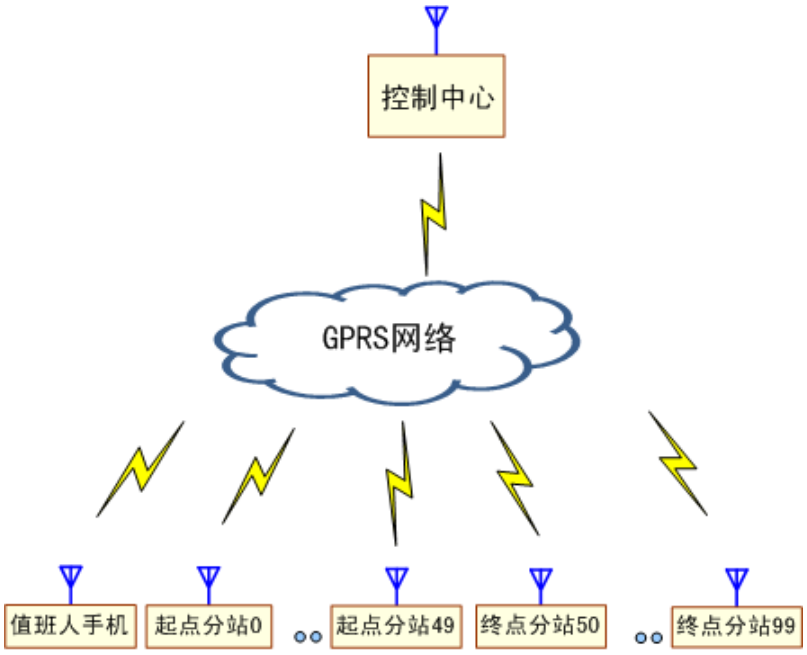
例 1.3.1-1：有一个测控系统，共有 50 条管线，每一条管线有两个测控点，起点处的测控点测量液体的温度和控制加压泵的起停。终端的测控点测量液体的管线的压力。控制中心（主站）对终端的测控点需要 10 分钟采集一次数据，根据压力是否超限起停起点的水泵，但停止水泵的操作属于报警操作很少发生。起点处液体的温度需要 60 分钟采集一次。如果温度超限在值班人手机上显示温度超高报警站点号和温度值。所有分站都在 GPRS 网络的覆盖之下。数据采集信道使用 GPRS 信道。温度报警信道采用短信信道。

这个例子共有 100 个分站。其中 50 个起点分站。50 个终点分站。可将 10 分钟采集周期的 50 个终点分站组成一个子轮询。站点地址是 0-49。60 分钟采集周期的 50 个分站组成一个子轮询。站点地址是 50-99。

系统结构如图：

控制中心是管线上的测控点的总站。值班人手机是测控中心的分站。

控制中心对管线端点的数据采集是主站轮询方式，控制中心对值班人手机的数据采集方式是不需要响应的轮询方式。



管线测控通信示意图

提示：通信管理程序是由本公司提供给用户使用。名称叫做 OPC-R50。在使用前需要根据系统数据采集方式的不同和站点性质的不同，对 OPC-R50 进行设置，关于设置的细节参见《OPC-R50 使用说明》

北京捷麦通信器材有限公司 地址:北京市丰台区菜户营东街甲 88 号鹏润家园静苑 B 座 2504
电传：（010）63331035--37 网址：http://www.sa68.com

3.3 OPC 连接方式

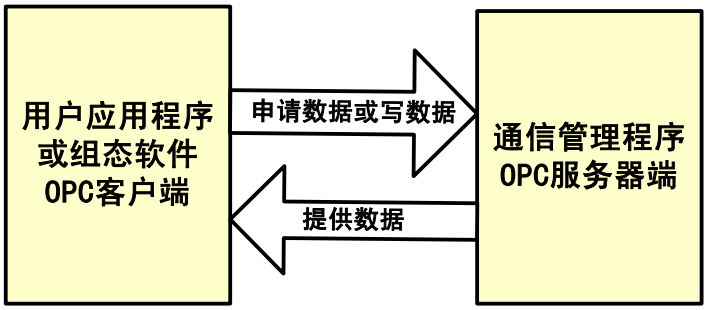
用户应用程序与通信管理程序的连接采用 OPC 的方式连接。

下面介绍两点： 1、什么是 OPC 连接方式

2、为什么使用 OPC 这种连接方式

1、什么是 OPC 连接方式

OPC 是计算机中程序和程序间交换数据的一种方式。OPC 包括 OPC 服务器和 OPC 客户两个部分，其实质是在硬件供应商和软件开发商之间建立了一套完整的“规则”，只要遵循这套规则，数据交互对两者来说都是透明的，数据的申请程序称为 OPC 的客户端，数据的提供程序称为 OPC 的服务器端。OPC 的服务器端负责数据的采集和更新。OPC 的客户端向 OPC 的服务器端申请得到数据或向 OPC 的服务器端写数据。在 T5000 系统中通信管理程序 OPC-R50 是 OPC 的服务器，用户的应用程序或组态软件是 OPC 的客户端。



2、为什么采用 OPC 这种连接方式

采用 OPC 连接方式时，用户编写应用程序需要数据时，可读取 OPC 服务器（通信管理程序）采集、更新到的数据，写数据时，写 OPC 服务器中的数据，OPC 服务器（通信管理程序）将写数据这个操作通过信道设备发送给分站，这样用户无需了解硬件的实质和操作过程，就可以编写应用程序了，即使硬件供应商在硬件上做了改动，应用程序就也无需重写，减少系统建立的工作量，加快系统的研发过程。使用户的精力主要面对应用模型。

第四章 应用举例

本章通过应用实例特点展现 T5000 系统构架的方便、快捷、低成本的特点

4.1 水源井实时监控与管理系统

4.1.1 项目背景

河南省某自来水公司的供水管网的水源井地理位置分散，采集和控制的稳定度和准确性要求高，安全性要求较高，如果采用人工巡检水源井的工作状态，采集周期长，数据不准确，不能有效的控制水源井设备且不能及时发现故障，采用有线的方式，布线困难，而且施工周期长，工程费用高，今后系统的扩展性不好，所以自来水公司决定采用无线方式构建水源井监控系统，选用捷麦公司的T5000系统构建水源井监控系统，建好后系统工作稳定，数据采集准确无误。可以及时发现故障，提高维护效率、降低损失，保障输水质量，达到科学预警，减少成本，提高效率的目的。

4.1.2 水源井系统需求及需求下的系统的配置

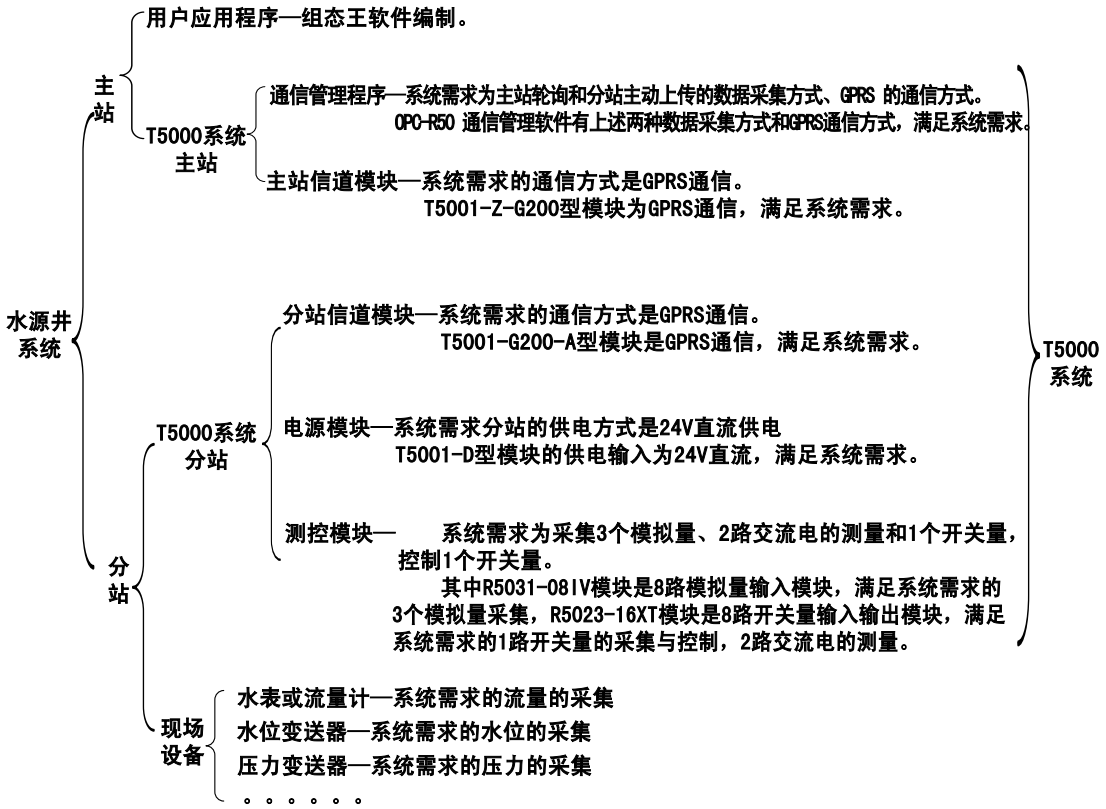
1、系统的需求

需要采集水源井的水泵的启停状态、三相电流、三相电压、出水流量、水位、出水压力的数据信息，远程控制自备井水泵的启停，及时发现、记录设备故障，保障安全供水。

- ✧ 各分站需要采集的数据：水的流量、水位、压力、温度、三相电流、三相电压、水泵的启停状态。
- ✧ 分站的供电方式：24V 直流供电
- ✧ 系统的通信方式：GPRS 通信
- ✧ 系统的数据采集方式：主站轮询采集和分站主动上传报警

2、系统需求下的各部分的配置

北京捷麦通信器材有限公司 地址:北京市丰台区菜户营东街甲 88 号鹏润家园静苑 B 座 2504
电传：（010）63331035--37 网址：http://www.sa68.com

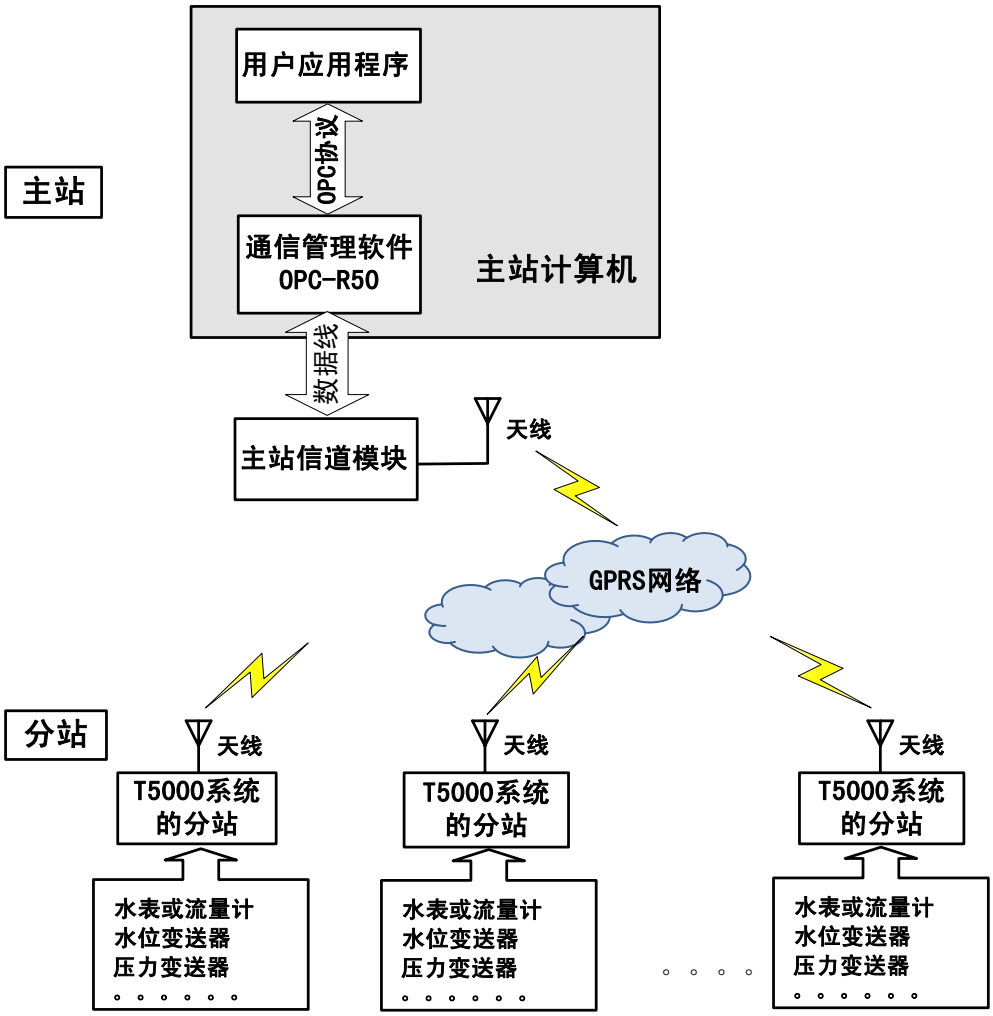


T5000 系统的配置表：

	设备名称	型号
硬件	主站信道模块	T5001-Z-G200
	分站信道模块	T5000-G200
	电压模块	T5001-D
	测控模块 1	T5031-08IV
	测控模块 2	T5023-16XT
	测控模块 3	
软件	通信管理软件	R50-OPC

北京捷麦通信器材有限公司 地址:北京市丰台区菜户营东街甲 88 号鹏润家园静苑 B 座 2504
电传：（010）63331035--37 网址：http://www.sa68.com

4.1.3 水源井系统的框图



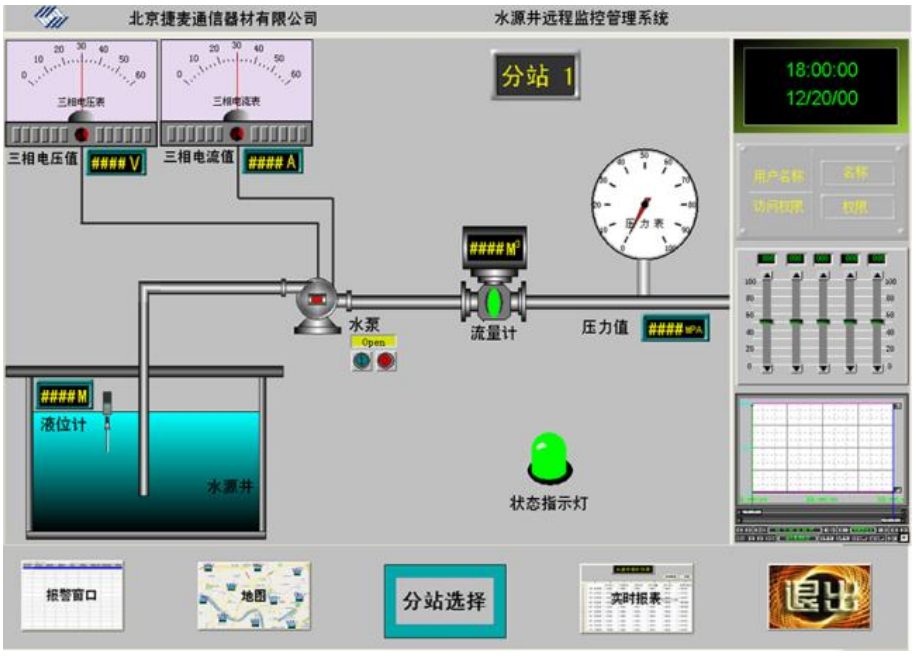
4.1.4 水源井系统用户应用程序举例

例：使用组态王软件编制的水源井系统用户应用程序，下面是用组态王编制完成的中心控制画面。

系统的总体状态图 ：实时显示系统的总体状态。每个分站的状态是否正常。如果不正常立刻报警，通知工作人员。

北京捷麦通信器材有限公司 地址:北京市丰台区菜户营东街甲 88 号鹏润家园静苑 B 座 2504
电传：（010）63331035--37 网址：http://www.sa68.com

分站的实时数据和历史数据图：实时显示相应分站的实时数据，一定时间段的历史数据



系统所有分站的数据：实时显示所有分站的具体数据并可以打印、打印预览。

北京捷麦通信器材有限公司 地址:北京市丰台区菜户营东街甲 88 号鹏润家园静苑 B 座 2504
电传：（010）63331035--37 网址：http://www.sa68.com

	A	B	C	D	E	F	G
1		水泵状态	三相电流	三相电压	出水流量	出水压力	水源井液位
2	1号 水源井	\\本站...	\\本站...	\\本站...	\\本站...	\\本站...	\\本站点...
3							
4	2号 水源井	\\本站...	\\本站...	\\本站...	\\本站...	\\本站...	\\本站点...
5							
6	3号 水源井	\\本站...	\\本站...	\\本站...	\\本站...	\\本站...	\\本站点...
7							
8	4号 水源井	\\本站...	\\本站...	\\本站...	\\本站...	\\本站...	\\本站点...
9							
10	5号 水源井	\\本站...	\\本站...	\\本站...	\\本站...	\\本站...	\\本站点...
11							
12	6号 水源井	\\本站...	\\本站...	\\本站...	\\本站...	\\本站...	\\本站点...
13							
14	7号 水源井	\\本站...	\\本站...	\\本站...	\\本站...	\\本站...	\\本站点...
15							
16	8号 水源井	\\本站...	\\本站...	\\本站...	\\本站...	\\本站...	\\本站点...
17							
18	9号 水源井	\\本站...	\\本站...	\\本站...	\\本站...	\\本站...	\\本站点...
19							
20	10号 水源井	\\本站...	\\本站...	\\本站...	\\本站...	\\本站...	\\本站点...
21							

报警窗口：显示所有的报警具体信息，当分站采集到的数据超过正常值时，控制中心自动报警，提示工作人员及时处理。

事件日期	事件时间	报警日期	报警时间	变量名	报警类型	报警值/旧值	恢复值/新值	界限值	变量描述
09/09/27	15:03:52.281	09/09/27	15:03:48.578	液位3	低	1.0	---	10.0	
---	---	09/09/27	15:03:48.578	液位3	低	1.0	---	10.0	
---	---	09/09/27	15:03:48.578	液位2	低	1.0	---	10.0	
---	---	09/09/27	15:03:48.578	液位1	低	1.0	---	10.0	

北京捷麦通信器材有限公司 地址:北京市丰台区菜户营东街甲 88 号鹏润家园静苑 B 座 2504
电传：（010）63331035--37 网址：http://www.sa68.com

4.2 使用 T5000 系统组成的油井监测系统

4.2.1 项目背景

新疆塔里木油田桑塔木作业区是一个方圆数百平方公里的作业区，地处塔克拉玛干沙漠边缘，自然环境十分恶劣。全区范围内分布着 80 口油井，平时油井无人值守，油井的计量数据采集只能靠人工巡视。但由于地域宽阔、自然条件差，一次巡视往往要用大半天的时间才能完成，而且设备故障不能及时发现，为此作业区下定决心对涉及 5 个计量站，2 个阀组站的油田计量系统进行改造，选用捷麦公司的 T5000 系统构建了油井监测系统，本系统在塔里木油田应用后，运行稳定，主站对分站的轮询只要几分钟就可以完成（主站与分站间最远距离为 13 公里），所有数据采集准确无误，避免了人为因素采集数据错误，真正实现了计量自动化。

4.2.2 油井监控系统的需求及需求下的系统的配置

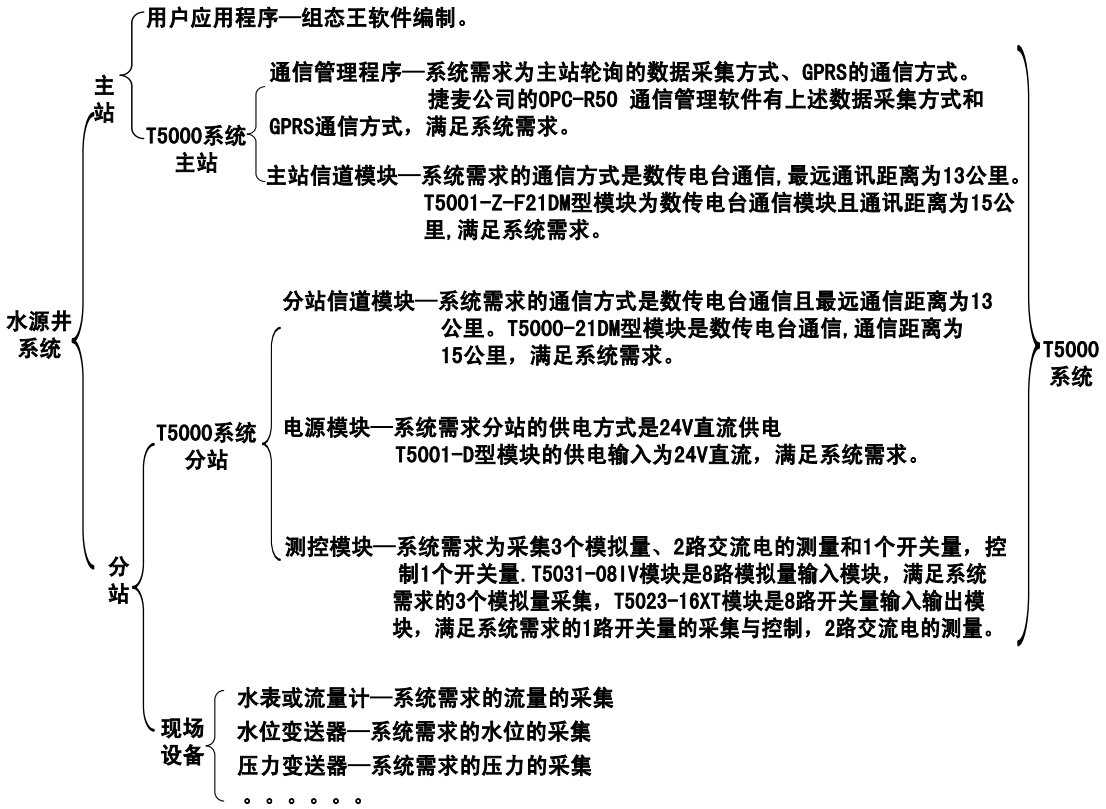
1、系统的需求：

该系统远程实时采集各个油井的运行参数（油井电流、电压、井口温度、压力、示功图、抽油机和电泵的状态），根据数据判断油井工作是否正常，抽油机和电泵是否有故障进而进行处理，根据油井现场的实时运行数据远程控制抽油机、电泵的启停。

- ✧ 各分站需要采集和控制的数据：采集油井的电压、电流、井口温度、压力、示功图、抽油机的启停状态、电泵的启停状态并控制抽油机的启停、电泵的启停。
- ✧ 分站的供电方式：市电供电
- ✧ 系统的通信方式：数传电台通信
- ✧ 系统的数据采集方式：主站轮询采集

2、系统需求下的各部分的配置

北京捷麦通信器材有限公司 地址:北京市丰台区菜户营东街甲 88 号鹏润家园静苑 B 座 2504
电传：（010）63331035--37 网址：http://www.sa68.com



T5001 系统的配置表：

	设备名称	型号
硬件	主站信道模块	T5001-Z-F21DH
	分站信道模块	T5000-21DH
	电压模块	T5001-S
	测控模块 1	T5031-08IV
	测控模块 2	T5023-16XT
软件	通信管理软件	R50-OPC

北京捷麦通信器材有限公司 地址:北京市丰台区菜户营东街甲 88 号鹏润家园静苑 B 座 2504
电传：（010）63331035--37 网址：http://www.sa68.com

4.3 使用 T5001 组成的路灯控制系统

4.3.1 项目背景

某城市以前对城市路灯的控制是以时控为主的，即采用人工调节或经纬度定时，在每个开关箱内放置一个时间控制器，使得该路段的路灯按设定的时间自行开关灯。时间控制器分散控制的方法既不能根据天气变化及时调整开关灯时间，也无法满足应急调度的要求，更不能及时反映路灯当前的运行状况，运行过程中的故障只有等待巡查人员达到现场或者等市民电话反映后才能发现，因此难以做到及时维修，为此决定进行改造，采用捷麦公司 T5001 系统构建了路灯无线远程测控系统，在系统范围内的全夜灯、半夜灯和景观灯的开和关均可实现光照度变化的动态自动控制，同时可以根据要求发出应急调度命令，实现非常规调度控制。由于路灯控制系统具有自动报警和巡测、选测功能，调度人员可以在故障发生后的数秒内及时了解故障的地点和状态，路灯维护人员可以立即到现场维修，从而保障了路灯的正常的运行。

4.3.2 路灯控制系统需求及需求下的系统的配置

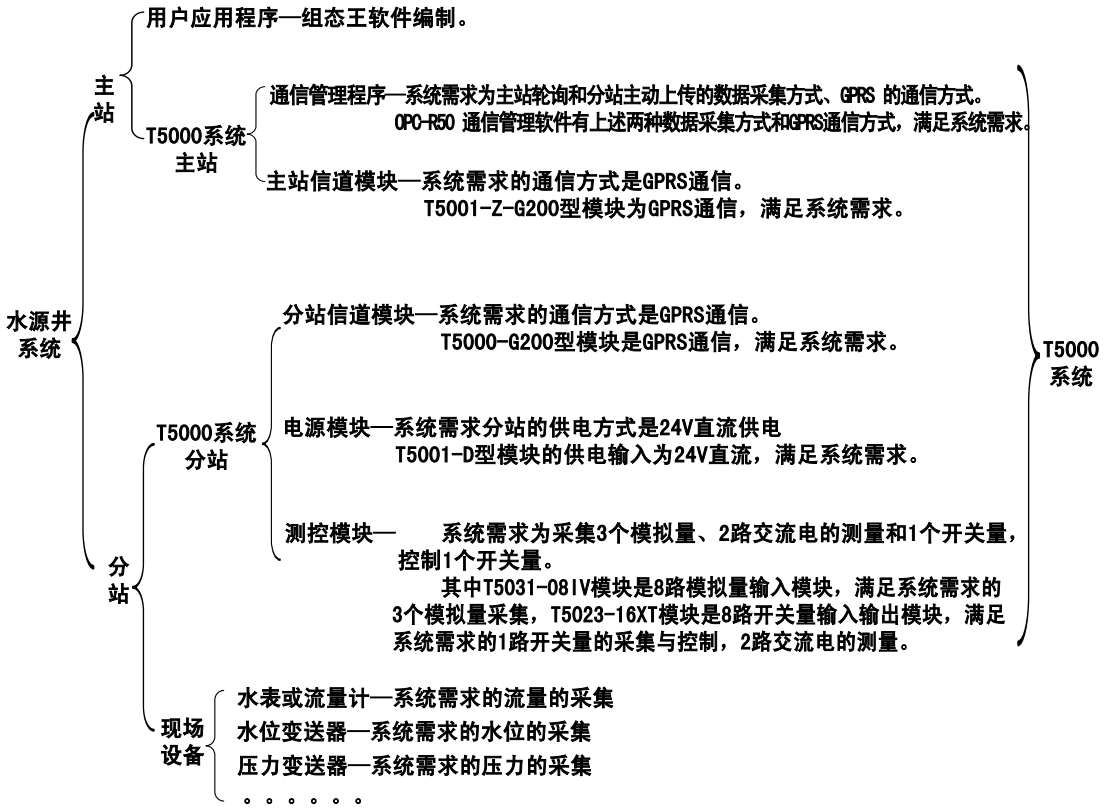
1、系统的需求

系统把现场各路段的工作参数（包括电压、电流、有功功率、功率因素、用电量、频率）传回中央控制室计算机，及时发现故障，当该路段发生故障（包括电压低限、电压高限、电流高限、电流低限）及时主动报警，使得不用派人巡查也能及时清楚该路段的工作情况，及时安排人手维护，既保证亮灯率和行车安全

- ✧ 各分站需要采集的数据：路灯的电压、电流、、有功功率、功率因素、用电量、频 率、路灯开关的状态及控制
- ✧ 分站的供电方式：市电供电
- ✧ 系统的通信方式：GPRS 通信
- ✧ 系统的数据采集方式：主站轮询采集和分站主动上传报警

2、系统需求下的各部分的配置

北京捷麦通信器材有限公司 地址:北京市丰台区菜户营东街甲 88 号鹏润家园静苑 B 座 2504
电传：（010）63331035--37 网址：http://www.sa68.com



T5001 系统的配置表：

	设备名称	型号
硬件	主站信道模块	T5001-Z-G200
	分站信道模块	T5000-G200
	电压模块	T5001-A
	测控模块 1	T5031-08IV
	测控模块 2	T5023-16XT
软件	通信管理软件	R50-OPC

北京捷麦通信器材有限公司 地址：北京市丰台区菜户营东街甲 88 号鹏润家园静苑 B 座 2504
电传：（010）63331035--37 网址：http://www.sa68.com

4.4 使用 T5001 组成的粮库监测系统

4.4.1 项目背景

粮食在存储期间，由于环境、气候和通风条件等因素的变化，粮仓内的温度或湿度会发生异常，这极易造成粮食的腐烂或发生虫害。同时粮仓中粮食储存质量还受到粮仓中气体、微生物以及虫害等因素的影响。北方某粮库针对粮食存储的特殊性，采用捷麦公司的 T5001 系统构建了粮库监测系统，粮仓监控系统粮仓实时监测粮库状态是否达标，如果不达标粮库管理人员采取相应措施来确保粮食存储安全。

4.4.2 粮仓监控系统需求及需求下的系统的配置

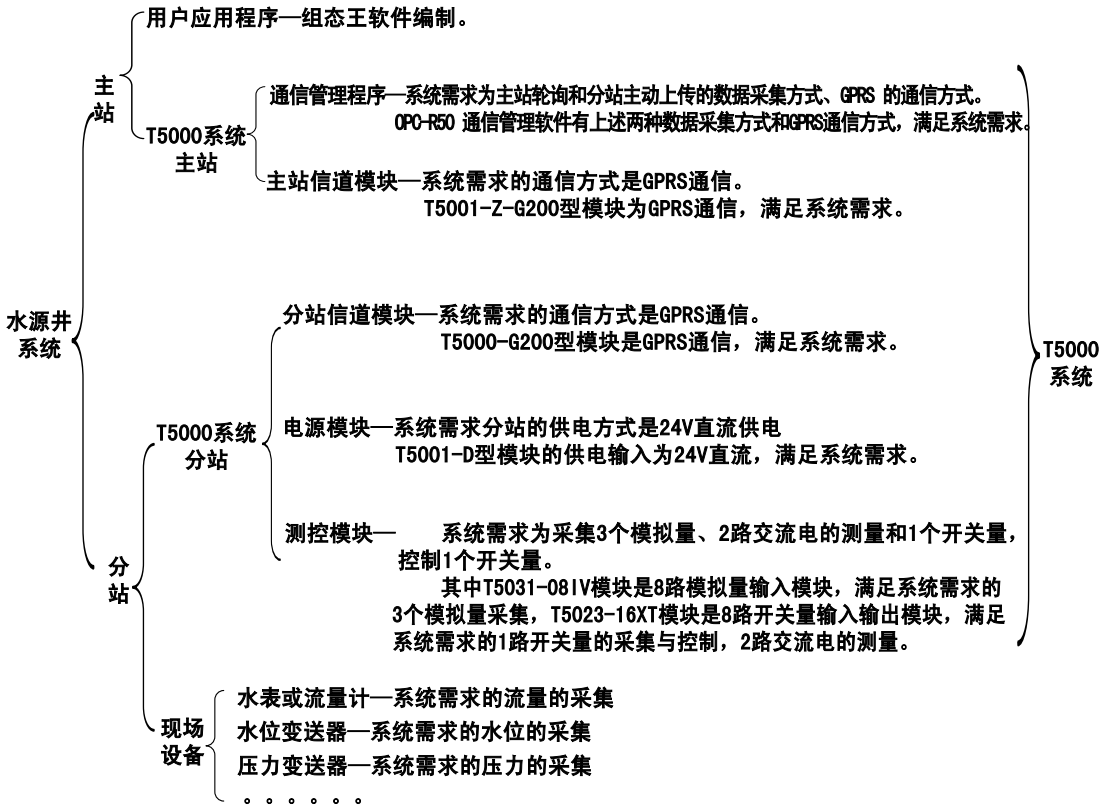
1、系统的需求

系统将实时监控粮库内的温度、相对湿度、粮食温度等数据，并根据粮仓数据可智能地控制风机、谷物冷却器及粮食干燥机等设备，从而使仓内粮食达到并保持安全的储藏条件。实时控制以及报警等功能。

- ✧ 各分站需要采集和控制的数据：采集粮食温度、仓库温度、、仓库相对湿度、粮仓内二氧化碳的含量、氯化氢气体的含量、粮食的水分、风机的状态、谷物冷却器的状态、粮食干燥机的状态，控制风机的启停、谷物冷却器的启停、粮食干燥机的启停
- ✧ 分站的供电方式：市电供电
- ✧ 系统的通信方式：数传电台通信
- ✧ 系统的数据采集方式：主站轮询采集

2、系统需求下的各部分的配置

北京捷麦通信器材有限公司 地址:北京市丰台区菜户营东街甲 88 号鹏润家园静苑 B 座 2504
电传：（010）63331035--37 网址：http://www.sa68.com



T5001 系统的配置表：

	设备名称	型号
硬件	主站信道模块	T5001-Z-F21DH
	分站信道模块	T5000-21DH
	电压模块	T5001-A
	测控模块 1	T5031-08IV
	测控模块 2	T5023-16XT
软件	通信管理软件	R50-OPC

北京捷麦通信器材有限公司 地址：北京市丰台区菜户营东街甲 88 号鹏润家园静苑 B 座 2504
电传：（010）63331035--37 网址：http://www.sa68.com